

Requested Patent: DE4238339A1

Title:

FASTENING SCREW FOR SPINAL COLUMN SUPPORT ROD- HAS  
HOLLOW SLOTTED HEAD WITH FEMALE THREAD TO  
ACCOMMODATE GRUB-SCREW TO FIRMLY CLAMP ROD IN PLACE;

Abstracted Patent: DE4238339 ;

Publication Date: May 19th, 1994

Inventor(s): BREHM PETER (DE);

Applicants(s): BREHM PETER (DE);

Application Number: DE19924238339 19921113 ;'

Priority Number(s): DE19924238339 19921113;

IPC Classification: A61B17/56

Equivalents:

ABSTRACT:

The system is for fastening an orthopedic support rod for a damaged or deformed spinal column. It incorporated screws (1) which are adapted to screw into individual vertebrae, after which the support rod (2) may be fitted and then clamped in place on each of the screws. Each screw (1) has a hollow head which is slotted to accommodate the rod and there are cutouts (15) in the sides to accommodate a tool for turning the screw. The screws head has an internal thread (14) which accommodates a grub-screw (13) which is screwed in after the rod (2) has been put in place in order to firmly clamp it in the screw head. USE/ADVANTAGE – Secure fastening of orthopedic support rod for damaged or deformed spinal column

(19) FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY  
GERMAN PATENT OFFICE

(12) Publication of Unexamined Patent Application

(10) DE 42 38 339 A1

(51) Int. Claim<sup>5</sup>: A 61 B 17/56

(21) File number: P 42 38 339.0

(22) Date of application: 13 Nov 92

(43) Date of publication: 19 May 94

(71) Applicant:

Brehm, Peter, 91085 Weisendorf, Germany

(74) Representatives:

Rau, M., Eng., Dr. rer. nat. [Doctor of natural sciences]; Schneck, H., physicist, Dr. rer. nat.; Hübner, G., physicist, Patent Attorneys, 90402 Nuremberg

(72) Inventor:

Same as Applicant

(56) Citations:

DE 39 16 198 A1

DE 92 02 587 U1

FR 26 24 720 A1

EP 04 85 158 A2

EP 04 43 892 A1

SU 3 11 627

A request for examination in accordance with § 44 Patent Act has been submitted.

(54) Pedicle screw for fastening a support rod, and instrument for adjusting and fastening the support rod to the pedicle screw

(57) A screw guide sheath (10) is provided for a pedicle screw (1) or a retaining hook for fastening a support rod along the spinal column, thereby making it easier to screw in the fastening screw during the operation; the guide sheath (10) can be set onto the screw or the hook head (7) such that an internal thread (14) of the screw guide sheath (10), corresponding to the internal thread (12) of the leg of the U (11), aligns with this thread in such a way that the fastening screw (13) is guided as it is screwed into the thread (14) of the U-leg (11) by being turned.

**The following information is taken from documents provided by the applicant.**

**Description**

The invention concerns a pedicle screw or a retaining hook for fastening a support rod along the spinal column, consisting of a thread section or hook section that can be screwed into the bone mass of a vertebra, and a head that has an essentially U-shaped cutout to set into the support rod and an internal thread on the legs of the U to fix the support rod in the cutout with the aid of a hexagon socket fastening screw; as well as an instrument to adjust and fix a support rod in the U-shaped cutout of the pedicle screw by means of the fastening screw.

A pedicle screw of the generic type is described, for example, in DE 89 15 443 U1 or WO 90/09156. The latter is equipped with a cap which serves to cover the top of the fastening screw after it has been screwed in.

In the above-mentioned known solution, a significant problem arises in inserting the fastening screw, because the support rod does not lie with the ideal orientation in the cutout between the legs of the U, because the screws being set do not align perfectly or do not serve to aid in adjusting the support rod. It is then extremely difficult to insert the fastening screw into the thread against potential resistance of the support rod during the operation.

Given this situation, the invention is based on the task of creating an alternative pedicle screw of the type named at the start, such that it greatly reduces the effort required by the operating surgeon to insert the fastening screw.

This task is solved by the invention in that a screw guide sheath is provided, which can be set on top of the screw head such that an internal thread of the screw guide sheath corresponding to the internal thread of the U-legs aligns with this thread in such a way that a fastening screw screwed into the screw guide sheath is guided as it is screwed into the thread of the U-leg by being turned.

With the screw guide sheath provided in accordance with the invention – preferably in conjunction with the instrument according to the invention, described below – it is possible to simply place the screw guide sheath, with the screwed-in fastening screw, onto the head of the pedicle screw, whereby from this position on top, a final positioning of the support rod can take place, and most importantly, simply by continuing to turn, it is possible to transfer the fastening screw from the internal thread of the screw guide sheath into the internal thread of the screw head. Accordingly, the invention intentionally dispenses with a cap in favor of a much simpler handling process during the operation.

In a further embodiment of the invention, the screw head for setting the screw guide sheath has a retaining section with reduced outer diameter such that the outer wall of the screw guide sheath aligns somewhat with the outer wall of the screw head when it is set on top.

Preferably, the screw guide sheath can have curved cutouts on two opposite sides, approximating the outer contour of the support rod being fixed in place.

To make handling easier during the operation, there can be cutouts for the pliers to grip, on the outer side of the U-legs of the screw head, below the retaining section of the screw guide sheath.

An especially advantageous characteristic is that the bottom of the U of the cutout has an essentially triangular cross-section such that where it meets the front side of the fastening screw, the support rod, seen in cross-section, is fixed at three fastening points.

This ensures that the support rod does not turn or tilt independent of the relative position of the pedicle screw and support rod. A further significant advantage is in the fact that with one and the same pedicle screw or fastening hook, support rods of various diameters can always be fixed in place reliably.

Of advantage is the fact that the hexagon cutout of the fastening screw is formed as a continuous cutout so that an appropriate hexagon key type of tool can reach through is thereby guided with particular reliability.

To achieve a wedging effect and to seal the bone mass while inserting the screw, it can further be provided that the thread section of the pedicle screw is formed such that the envelope of the thread is mainly cylindrical but rounded only on the bottom, whereas the envelope of the thread bottom becomes conical at the lower end of the screw.

A further advantageous characteristic is that the pedicle screw is made of titanium so that maximum tolerance of it by the body is ensured.

The solution to the task stated at the beginning is achieved also by means of an instrument distinguished by an outer guide tube on one end of which there is a retaining section for setting in the screw guide sheath with the fastening screw inside, whereby inside the guide tube there is a movable connecting rod protruding at the other end, and whereby on the freely protruding end of the connecting rod there is a rod lying parallel to the guide tube for gripping the side cutouts of the screw head, as well as a structure for longitudinally sliding the guide tube relative to the connecting rod, to press down the screw guide sheath on the support rod and to press the support rod into the U-shaped cutout of the screw head.

With such an instrument, the advantage according to the invention, of simple insertion of the fastening screw during the operation, becomes especially clear, because simultaneous adjustment of the support rod is also made possible.

The device for longitudinal displacement of the connecting rod is best formed by a scissor-like arrangement, whereby one leg of the scissors is connected to the outer guide

tube and the other leg of the scissors is flexibly connected to the connecting rod by means of a lengthwise slit in the outer guide tube.

### 3

A further and very advantageous characteristic is that the connecting rod has a continuous longitudinal cutout for inserting a hexagon socket screwdriver so that the screwdriver can be applied from behind, reaching into the cutout of the fastening screw, and the screw can be screwed from the screw guide sheath into the internal thread of the pedicle screw that is directly adjoining and aligned, and simultaneously the support rod is pressed into the head of the pedicle screw.

The guide tube itself can be equipped in the area of the retaining section for the screw guide sheath with longitudinal slits to enable reliable clamping.

Lastly, it is beneficial to fasten the scissor-type gripping pliers to the connecting rod by means of an interlocking hook connection that can be detached.

In the following, the invention in a preferred embodiment is described in more detail in conjunction with the drawing. In the drawings:

**Fig. 1** shows a cross-section of a retaining hook, or the corresponding head of a pedicle screw, in accordance with the invention;

**Fig. 2** shows a partially cut-away side view of an instrument for inserting in a pedicle screw or retaining hook in accordance with the invention;

**Fig. 3** shows a view turned 90° from that in **Fig. 2**;

**Fig. 4** shows Detail IV in **Fig. 3**;

**Fig. 5** shows a representation corresponding to **Fig. 2** for viewing the operational situation with an inserted pedicle screw while the support rod is being fixed to an adjacent retaining hook; and

**Fig. 6** shows a cross-section through a retaining hook which has been inserted.

**Fig. 1** portrays a pedicle screw 1, which fixes in place a support rod 2 in the human vertebra.

The pedicle screw 1 consists of a thread section 3, whereby the envelope 4 of the thread is mainly cylindrical and is rounded only on the lower end 5, while the envelope 6 of the thread bottom becomes conical toward the lower end of screw 1.

As is especially clear in **Fig. 3**, the head 7 of the pedicle screw 1 has a U-shaped cutout 8, whose base has a triangular cross-section configuration such that the support rod 2 meets two points at the bottom of the cutout.

The upper side of the screw head 7 has a section 9 of reduced cross-section, on which a screw guide sheath 10 can be moved.

The cutout 8 on the head 7 of the pedicle screw 1 forms two legs 11 which have on their inner side an internal thread 12 for a fastening screw formed as a hexagon socket screw. 13. A corresponding internal thread 14 also has the screw guide sheath 10 so that the fastening screw 13 can be screwed into the screw guide sheath 10, and, by means of the screw guide sheath 10, set onto section 9 of reduced cross-section of head 7 and then screwed further in while being guided.

4

Below section 9 are cutouts 15 on opposite sides of the screw head, which allow cams of an instrument that will be described more closely in the following to grip it securely.

Fig. 2 shows a retaining hook 16 whose head 7A is formed identically to head 7 of the pedicle screw 1, but below, instead of the thread section 3, it has a hook section 17. The retaining hook 16 is fastened to the support rod 2 in the same way as the pedicle screw.

Figures 2 through 5 show the instrument 22 for fixing the fastening screws 13 in place. This instrument consists of an outer guide tube 23, on end 24 of which has a longitudinal slit 25 to allow a screw guide sheath 10 to be securely inserted. The screw guide sheath 10 can be set onto section 9 of the screw head 7 or the hook head 7A. A fastening screw 13 is screwed into the internal thread 12 with a continuous hexagonal cutout 26.

Inside the guide tube 23 lies a connecting rod 27 equipped with a projection 29 along a slit 28 of the guide tube 23, to which a leg 30 of a scissor arrangement 31 is fastened such that it can swivel around a joint 32; whereas the second leg 33 of the scissor arrangement 31 swivels around a joint 34 and is connected to the guide tube 23. This allows the guide tube to be moved downwards relative to the connecting rod, by pressing the free rear scissor legs 35, 36 in the direction of the arrow 37 in the drawing, in order to press the screw guide sheath 10 onto section 9 of the retaining hook 16 or the pedicle screw 1.

In order to achieve this movement, with which on the one hand the screw guide sheath 10 is set, and on the other hand the support rod 2 is pressed into the cutout 8, creating the necessary abutment, a second scissor arrangement 38 is provided, with a central swivel bearing 39 that corresponds to the central swivel bearing 40 of the first scissor arrangement 31.

The front crimped ends 41 of the scissor arrangement 38 have on their inner side protruding knobs, which are not shown individually in the drawing, to grip the cutouts 15. By this means, the ends 41 catch at a specific point along the axis of the pedicle screw 1 or the retaining hook 16. The second axial abutment is formed through a hook projection 42 of the connecting rod 27 which can be brought into engagement with a corresponding lateral bridge 43. Such lateral bridges 43 are placed on each leg 44 of the

scissor arrangement 38 and equipped with transverse ribs so that the projections 43 hook into one another, creating a stable configuration.

The rod 27 has a continuous longitudinal cutout 45 through which a hexagon socket screwdriver can be introduced in order to screw in the fastening screw 13 through the internal thread 12 of the screw guide sheath 10 into the internal thread 12 of the pedicle screw 1 or the retaining hook 16.

## Patent Claims

1. Pedicle screw or retaining hook for fastening a support rod along the spinal column, consisting of a

5

thread section or a hook section that can be screwed into the bone mass of a vertebra, and a head with a mostly U-shaped cutout for inserting the support rod, and an internal thread on the legs of the U for fixing the support rod in the cutout with aid of a hexagon socket fastening screw, **thereby characterized** that a screw guide sheath (10) is provided, which can be set onto the screw head (7) or hook head (7A, 7B) such that an internal thread (14) of the screw guide sheath (10) corresponding to the internal thread (12) of the U-legs (11) aligns with this thread in such a way that a fastening screw (13) screwed into the screw guide sheath (10) through further turning into the thread (12) of the leg of the U (11) can be guided as it is screwed in.

2. Pedicle screw according to Claim 1, **thereby characterized** that the screw head (7, 7A, 7B) for setting the screw guide sheath (10) has a retaining section (9) with reduced outer diameter so that the outer wall of the screw guide sheath (10) aligns more or less with the outer wall of the screw head (7, 7A, 7B) when it is set on.

3. Pedicle screw according to Claim 1, **thereby characterized** that the screw guide sheath (10) has curved cutouts on two opposite sides, which generally correspond to the outer contour of the support rod (2) that is being fixed in place.

4. Pedicle screw according to Claim 1, **thereby characterized** that on the outer side of the U-leg (11) of the screw head (7, 7A, 7B) below the retaining section (9) of the screw guide sheath (10) there are cutouts (15) for pliers to grip.

5. Pedicle screw according to Claim 1, **thereby characterized** that the bottom of the U of the cutout (8) has an essentially triangular cross-section such that where it meets the front side of the fastening screw (13), the support rod, seen in cross-section, is fixed at three fastening points.

6. Pedicle screw according to Claim 1, **thereby characterized** that the hexagonal cutout of the fastening screw (13) is a continuous cutout.

7. Pedicle screw according to Claim 1, **thereby characterized** that the thread section (3) is formed such that the envelope (4) of the thread has a mainly cylindrical configuration, rounded off only at the bottom, while the envelope (6) of the thread bottom becomes conical at the lower end of the screw (1).

8. Pedicle screw according to Claim 1, **thereby characterized** that the pedicle screw (1) is manufactured out of titanium.

9. Instrument to adjust and fix a support rod in the U-shaped cutout of the pedicle screw by means of the fastening screw, **characterized** by an outer guide tube (23), on one end (24) of which there is a retaining section for inserting the screw guide sheath (10), whereby inside the guide tube (23) there is a movable connecting rod (27) that protrudes at the other end,

6

and whereby at the freely protruding end of the connecting rod (27) there are pliers (38) parallel to the guide tube (23) for gripping the side cutouts (15) of the screw head (7, 7A, 7B), as well as an arrangement for longitudinal displacement of the guide tube (23) relative to the connecting rod (27), for pressing down the screw guide sheath (10) onto the support rod (2) and pressing in the support rod (2) into the U-shaped cutout (8) of the screw head (7, 7A, 7B).

10. Instrument according to Claim 9, **thereby characterized** that the structure for longitudinal displacement of the connecting rod is formed by a scissor arrangement (31), whereby one leg of the scissors (30) is connected to the outer guide tube (23) and the other scissor leg (33) is connected to the connecting rod (27) by means of a longitudinal slit (28) in the outer guide tube (23).

11. Instrument according to Claim 9, **thereby characterized** that the connecting rod (27) has a continuous longitudinal cutout (45) for inserting a hexagon socket screwdriver.

12. Instrument according to Claim 9, **thereby characterized** that the guide tube (23) is provided with longitudinal slits (25) in the area of the retaining section (end 24) for the screw guide sheath (10), to allow the screw guide sheath to be gripped securely.

13. Instrument according to Claim 9, **thereby characterized** that the scissor-type gripping pliers (38) are detachably interlocked with the connecting rod (27) by means of a hook connection (42, 43).

5 pages of drawings attached





①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 38 339 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**A 61 B 17/56**

②1 Aktenzeichen: P 42 38 339.0  
②2 Anmeldetag: 13. 11. 92  
④3 Offenlegungstag: 19. 5. 94

DE 42 38 339 A 1

⑦1 Anmelder:  
Brehm, Peter, 91085 Weisendorf, DE

⑦4 Vertreter:  
Rau, M., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.; Schneck, H.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Hübner, G., Dipl.-Phys.Univ.,  
Pat.-Anwälte, 90402 Nürnberg

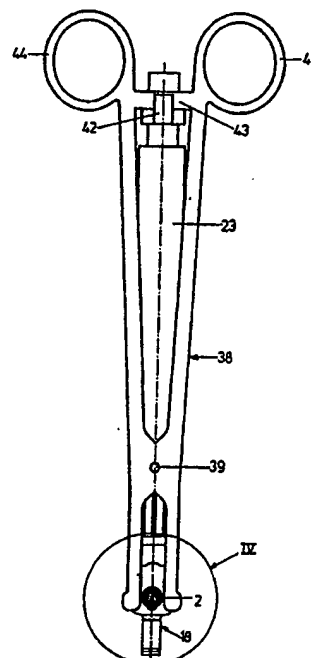
⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 39 16 198 A1  
DE 92 02 587 U1  
FR 26 24 720 A1  
EP 04 65 158 A2  
EP 04 43 892 A1  
SU 3 11 627

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Pedikelschraube zum Festlegen einer Versteifungsstange und Instrumentarium zum Justieren und Befestigen der Versteifungsstange an der Pedikelschraube

⑤7 Bei einer Pedikelschraube (1) bzw. einem Haltehaken zur Befestigung einer Versteifungsstange längs der Wirbelsäule ist zur Erleichterung des Einschraubens der Befestigungsschraube während der Operation eine Schraubenführungshülse (10) vorgesehen, welche auf den Schraubenkopf (7) bzw. Hakenkopf derart aufsteckbar ist, daß ein dem Innengewinde (12) der U-Schenkel (11) entsprechendes Innengewinde (14) der Schraubenführungshülse (10) mit diesem derart fluchtet, daß eine in die Schraubenführungshülse (10) eingeschraubte Befestigungsschraube (13) durch Weiterdrehen in das Gewinde (14) der U-Schenkel (11) geführt einschraubbar ist.



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 94 408 020/235

9/38

DE 42 38 339 A 1

Die Erfindung richtet sich auf eine Pedikelschraube bzw. einen Haltehaken zur Befestigung einer Versteifungsstange längs der Wirbelsäule, umfassend einen in die Knochenmasse eines Wirbels einschraubbaren Gewindeabschnitt bzw. Hakenabschnitt und einen Kopf mit einer im wesentlichen U-förmigen Ausnehmung zum Einsetzen der Versteifungsstange und einem Innengewinde an den U-Schenkeln zum Fixieren der Versteifungsstange in der Ausnehmung mit Hilfe einer Inbus-Befestigungsschraube, sowie auf ein Instrumentarium zum Justieren und Festlegen einer Versteifungsstange in der U-förmigen Ausnehmung der Pedikelschraube mittels der Befestigungsschraube.

Eine Pedikelschraube der gattungsgemäßen Art wird beispielsweise in dem DE 89 15 443 U1 oder in der WO 90/09156 beschrieben. Bei der letztgenannten Pedikelschraube ist eine Abdeckkappe vorgesehen, welche dazu dient, nach dem Einschrauben der Befestigungsschraube die Oberseite derselben abzudecken.

Bei der vorgenannten, bekannten Lösung ergibt sich ein wesentliches Problem beim Einsetzen der Befestigungsschraube dadurch, daß die Versteifungsstange nicht in idealer Ausrichtung in der Ausnehmung zwischen den U-Schenkeln zu liegen kommt, weil die gesetzten Schrauben nicht ideal fluchten oder zur Erzielung einer Justierwirkung Kräfte auf die Versteifungsstange wirken. Es ist dann intraoperativ außerordentlich schwierig, die Befestigungsschraube gegebenenfalls gegen den Widerstand der Versteifungsstange in das Gewinde einzusetzen.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Pedikelschraube der eingangs genannten Art durch eine alternative Konzeption so auszubilden, daß eine die Arbeit des Operateurs wesentlich erleichternde Einbringung der Befestigungsschraube ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Schraubenführungshülse vorgesehen ist, welche auf den Schraubenkopf derart aufsteckbar ist, daß ein dem Innengewinde der U-Schenkel entsprechendes Innengewinde der Schraubenführungshülse mit diesem derart fluchtet, daß eine in die Schraubenführungshülse eingeschraubte Befestigungsschraube durch Weiterdrehen in das Gewinde der U-Schenkel geführt einschraubbar ist.

Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Schraubenführungshülse ist es möglich, vorzugsweise in Verbindung mit dem nachfolgend beschriebenen erfindungsgemäßen Instrumentarium, die Schraubenführungshülse mit der eingeschraubten Befestigungsschraube einfach auf den Kopf der Pedikelschraube aufzustecken, wobei aus dieser aufgesteckten Position heraus dann eine endgültige Positionierung der Versteifungsstange erfolgen kann und es vor allem möglich ist, durch einfaches Weiterschrauben die Befestigungsschraube von dem Innengewinde der Schraubenführungshülse in das Innengewinde des Schraubenkopfes überzuführen. Dementsprechend wird erfindungsgemäß also bewußt auf eine Abdeckkappe zugunsten einer wesentlich vereinfachten Handhabung bei der Operation verzichtet.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Schraubenkopf zum Aufsetzen der Schraubenführungshülse einen Halteabschnitt mit reduziertem Außendurchmesser derart aufweist, daß die Außenwand der Schraubenführungshülse etwa mit der Außenwand des Schraubenkopfes im aufgesetzten Zustand

fluchtet.

Günstigerweise kann die Schraubenführungshülse an zwei sich gegenüberliegenden Seiten kreisabschnittförmige, etwa der Außenkontur der festzulegenden Versteifungsstange entsprechende Ausnehmungen aufweisen.

Zur Erleichterung der intraoperativen Handhabung können an der Außenseite der U-Schenkel des Schraubenkopfes unterhalb des Halteabschnittes der Schraubenführungshülse Ausnehmungen zum Eingriff einer Haltezange ausgebildet sein.

Ein besonders vorteilhaftes Merkmal besteht darin, daß der U-Boden der Ausnehmung eine etwa dreieckförmige Querschnittskonfiguration derart aufweist, daß beim Auftreffen der Stirnseite der Befestigungsschraube die Versteifungsstange im Querschnitt gesehen an drei Befestigungspunkten festgelegt ist.

Hierdurch wird gewährleistet, daß die Versteifungsstange dreh- und kippstabil unabhängig von der Relativlage von Pedikelschraube und Versteifungsstange arretiert wird. Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, daß mit ein und derselben Pedikelschraube bzw. ein und demselben Haltehaken Versteifungsstangen unterschiedlichen Durchmessers in jedem Fall zuverlässig festgelegt werden können.

Vorteilhafterweise ist die Inbus-Ausnehmung der Befestigungsschraube als durchgehende Ausnehmung ausgebildet, so daß ein entsprechendes inbusschlüsselartiges Werkzeug durchgreifen kann und auf diese Weise besonders zuverlässig geführt ist.

Zur Erzielung einer Keilwirkung beim Einschrauben und einer Verdichtung der Knochenmasse kann weiterhin vorgesehen sein, daß der Gewindeabschnitt der Pedikelschraube derart ausgebildet ist, daß die Umhüllende der Gewindekämme eine im wesentlichen zylindrische, lediglich unten abgerundete Konfiguration aufweist, wohingegen die Umhüllende der Gewindeböden zum unteren Ende der Schraube hin konisch verläuft.

Ein weiteres vorteilhaftes Merkmal besteht darin, daß die Pedikelschraube aus Titan hergestellt ist, so daß ein Höchstmaß an Körperverträglichkeit sichergestellt ist.

Die Lösung der eingangs genannten Aufgabe wird auch durch ein Instrumentarium bewerkstelligt, welches sich auszeichnet durch ein äußeres Führungsrohr, an dessen einem Ende ein Halteabschnitt zum Einsetzen der Schraubenführungshülse samt darin eingeschraubter Befestigungsschraube ausgebildet ist, wobei im Inneren des Führungsrohres eine am anderen Ende vorstehende Kolbenstange verschiebbar angeordnet ist, und wobei am frei vorstehenden Ende der Kolbenstange ein sich parallel zu dem Führungsrohr erstreckende Stange zum Angriff an den seitlichen Ausnehmungen des Schraubenkopfes sowie eine Anordnung zum Längsverschieben des Führungsrohres relativ zu der Kolbenstange zum Aufdrücken der Schraubenführungshülse auf der Versteifungsstange und zum Eindrücken der Versteifungsstange in die U-förmige Ausnehmung des Schraubenkopfes vorgesehen ist.

Mit einem derartigen Instrumentarium wird der erfindungsgemäße Vorteil einer leichten Einbringung der Befestigungsschraube bei der Operation besonders günstig zum Tragen gebracht, weil gleichzeitig auch eine Justierung der Versteifungsstange ermöglicht wird.

Die Anordnung zum Längsverschieben der Kolbenstange wird vorteilhafterweise durch eine Scherenanordnung gebildet, wobei ein Scherenschenkel mit dem äußeren Führungsrohr und der andere Scherenschenkel über einen Längsschlitz des äußeren Führungsrohres

mit der Kolbenstange gelenkig verbunden ist.

Ein weiteres, sehr vorteilhaftes Merkmal besteht darin, daß die Kolbenstange eine durchgehende Längsausnehmung zum Einsetzen eines Inbus-Schraubers aufweist, so daß dieser Inbus-Schrauber von hinten her eingesetzt werden kann, in die Ausnehmung der Befestigungsschraube eingreift und diese aus der Schraubenführungshülse heraus in das unmittelbar sich anschließende, fluchtende Innengewinde der Pedikelschraube hineingeschraubt werden kann, wobei gleichzeitig die Versteifungsstange in den Kopf der Pedikelschraube hineingedrückt wird.

Das Führungsrohr kann im Bereich des Halteabschnitts für die Schraubenführungshülse zur Erzielung einer klemmenden Aufnahme derselben mit Längsschlitz versehen sein.

Letztlich erweist es sich als günstig, die scherenartige Haltezange an der Kolbenstange mittels einer Hakenverbindung abnehmbar formschlüssig zu befestigen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Dabei zeigen

Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Haltehaken bzw. den entsprechenden Kopf einer erfindungsgemäßen Pedikelschraube,

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Instrumentariums zum Einsetzen einer erfindungsgemäßen Pedikelschraube bzw. eines erfindungsgemäßen Haltehakens,

Fig. 3 eine gegenüber der Darstellung in Fig. 2 um 90° gedrehte Ansicht,

Fig. 4 eine Darstellung des Details IV in Fig. 3,

Fig. 5 eine Fig. 2 entsprechende Darstellung zur Veranschaulichung der operativen Situation bei eingesetzter Pedikelschraube beim Fixieren der Versteifungsstange an einem benachbarten Haltehaken und

Fig. 6 einen Schnitt durch einen eingesetzten Haltehaken.

In Fig. 1 ist eine Pedikelschraube 1 dargestellt, welche eine Versteifungsstange 2 im Bereich menschlicher Wirbel festlegt.

Die Pedikelschraube 1 umfaßt einen Gewindeabschnitt 3, wobei die Umhüllende 4 der Gewindekämme im wesentlichen zylindrisch verläuft und lediglich am unteren Ende 5 abgerundet ist, während die Umhüllende 6 der Gewindeböden zum unteren Ende der Schraube 1 hin konisch verläuft.

Der Kopf 7 der Pedikelschraube 1 weist, wie insbesondere aus Fig. 3 erkennbar, eine U-förmige Ausnehmung 8 auf, deren Boden eine dreieckige Querschnittskonfiguration besitzt, so daß die Versteifungsstange 2 am Boden der Ausnehmung an zwei Punkten anliegt.

An der Oberseite des Schraubenkopfes 7 weist dieser einen Abschnitt 9 von reduziertem Querschnitt auf, auf welchen eine Schraubenführungshülse 10 aufschiebbar ist.

Durch die Ausnehmung 8 am Kopf 7 der Pedikelschraube 1 werden zwei Schenkel 11 gebildet, welche an ihrer Innenseite ein Innengewinde 12 für eine als Inbus-Schraube 13 ausgebildete Befestigungsschraube aufweisen. Ein korrespondierendes Innengewinde 14 weist auch die Schraubenführungshülse 10 auf, so daß die Befestigungsschraube 13 in die Schraubenführungshülse 10 eingeschraubt werden kann, mit der Schraubenführungshülse 10 auf den Abschnitt 9 reduzierten Querschnitts des Kopfes 7 aufgesteckt und dann geführt weiter eingeschraubt werden kann.

Unterhalb des Abschnittes 9 sind an dem Schrauben-

kopf seitlich einander gegenüberliegend Ausnehmungen 15 ausgebildet, welche das feste Angreifen entsprechender Nocken eines nachfolgend näher beschriebenen Instrumentariums ermöglichen.

In Fig. 2 ist ein Haltehaken 16 dargestellt, dessen Kopf 7A identisch ausgebildet ist wie der Kopf 7 der Pedikelschraube 1, der aber statt des Gewindeabschnitts 3 einen Hakenabschnitt 17 aufweist. Die Befestigung des Haltehakens 16 an der Versteifungsstange 2 erfolgt in gleicher Weise wie bei der Pedikelschraube 1.

In Fig. 2 bis 5 ist das Instrumentarium 22 zum Festlegen der Befestigungsschrauben 13 dargestellt. Dieses Instrumentarium umfaßt ein äußeres Führungsrohr 23, dessen eines Ende 24 mit Längsschlitz 25 versehen ist, um eine Schraubenführungshülse 10 dort klemmend einsetzen zu können. Die Schraubenführungshülse 10 kann ihrerseits auf den Abschnitt 9 des Schraubenkopfes 7 bzw. des Hakenkopfes 7A aufgesteckt werden. In das Innengewinde 12 ist eine Befestigungsschraube 13 mit einer durchgehenden Inbus-Ausnehmung 26 eingeschraubt.

Im Inneren des Führungsrohres 23 ist eine Kolbenstange 27 angeordnet, die einen einen Schlitz 28 des Führungsrohres 23 durchsetzenden Ansatz 29 aufweist, an welchem ein Schenkel 30 einer Scherenanordnung 31 um ein Gelenk 32 schwenkbar befestigt ist, wohingegen der zweite Schenkel 33 der Scherenanordnung 31 um ein Gelenk 34 schwenkbar mit dem Führungsrohr 23 verbunden ist. Auf diese Weise läßt sich das Führungsrohr relativ zu der Kolbenstange durch Zusammendrücken der freien hinteren Scheren-Schenkel 35, 36 in Richtung der Pfeile 37 in der Zeichnung nach unten verschieben, um die Schraubenführungshülse 10 auf den Abschnitt 9 des Haltehakens 16 oder der Pedikelschraube 1 aufzudrücken.

Um für diese Aufsetzbewegung, mit der einerseits die Schraubenführungshülse 10 aufgesetzt und andererseits die Versteifungsstange 2 in die Ausnehmung 8 gedrückt wird, ein erforderliches Widerlager zu schaffen, ist eine zweite Scherenanordnung 38 vorgesehen mit einem zentralen Schwenklager 39 entsprechend dem zentralen Schwenklager 40 der ersten Scherenanordnung 31.

Die vorderen abgekröpften Enden 41 der Scherenanordnung 38 weisen an ihrer Innenseite in der Zeichnung im einzelnen nicht dargestellte vorspringende Noppen zum Eingriff in die Ausnehmungen 15 auf. Hierdurch greifen die Enden 41 axial unverschiebbar an der Pedikelschraube 1 bzw. dem Haltehaken 16 an. Das zweite axiale Widerlager wird durch einen Hakenansatz 42 des Kolbens 27 gebildet, der mit einem korrespondierenden Quersteg 43 in Eingriff gebracht werden kann. Derartige Querstege 43 sind an jedem Schenkel 44 der Scherenanordnung 38 angebracht und mit Querrippen versehen, so daß die einander überlappenden Ansätze 43 sich ineinander unter Ausbildung einer stabilen Konfiguration verhaken.

Der Kolben 27 weist eine durchgehende Längsausnehmung 45 auf, durch die ein Inbus-Schrauber eingeführt werden kann, um die Befestigungsschraube 13 durch das Innengewinde 12 der Schraubenführungshülse 10 hindurch in das Innengewinde 12 der Pedikelschraube 1 bzw. des Haltehakens 16 einzuschrauben.

#### Patentansprüche

1. Pedikelschraube bzw. Haltehaken zur Befestigung einer Versteifungsstange längs der Wirbelsäule, umfassend einen in die Knochenmasse eines

Wirbels einschraubbaren Gewindeabschnitt bzw. Hakenabschnitt und einen Kopf mit einer im wesentlichen U-förmigen Ausnehmung zum Einsetzen der Versteifungsstange und einem Innengewinde an den U-Schenkeln zum Fixieren der Versteifungsstange in der Ausnehmung mit Hilfe einer Inbus-Befestigungsschraube, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schraubenführungshülse (10) vorgesehen ist, welche auf den Schraubenkopf (7) bzw. Hakenkopf (7A, 7B) derart aufsteckbar ist, daß ein dem Innengewinde (12) der U-Schenkel (11) entsprechendes Innengewinde (14) der Schraubenführungshülse (10) mit diesem derart fluchtet, daß eine in die Schraubenführungshülse (10) eingeschraubte Befestigungsschraube (13) durch Weiterdrehen in das Gewinde (12) der U-Schenkel (11) geführt einschraubbar ist.

2. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schraubenkopf (7, 7A, 7B) zum Aufsetzen der Schraubenführungshülse (10) einen Halteabschnitt (9) mit reduziertem Außendurchmesser derart aufweist, daß die Außenwand der Schraubenführungshülse (10) etwa mit der Außenwand des Schraubenkopfes (7, 7A, 7B) im aufgesetzten Zustand fluchtet.

3. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubenführungshülse (10) an zwei sich gegenüberliegenden Seiten kreisabschnittförmige, etwa der Außenkontur der festzulegenden Versteifungsstange (2) entsprechende Ausnehmungen aufweist.

4. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenseite der U-Schenkel (11) des Schraubenkopfes (7, 7A, 7B) unterhalb des Halteabschnittes (9) der Schraubenführungshülse (10) Ausnehmungen (15) zum Eingriff einer Haltezange ausgebildet sind.

5. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Boden der Ausnehmung (8) eine etwa dreieckförmige Querschnittskonfiguration derart aufweist, daß beim Auftreffen der Stirnseite der Befestigungsschraube (13) die Versteifungsstange im Querschnitt gesehen an drei Befestigungspunkten festgelegt ist.

6. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Inbus-Ausnehmung der Befestigungsschraube (13) als durchgehende Ausnehmung ausgebildet ist.

7. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindeabschnitt (3) derart ausgebildet ist, daß die Umhüllende (4) der Gewindekämme eine im wesentlichen zylindrische, lediglich unten abgerundete Konfiguration aufweist, wohingegen die Umhüllende (6) der Gewindeböden zum unteren Ende der Schraube (1) hin konisch verläuft.

8. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Pedikelschraube (1) aus Titan hergestellt ist.

9. Instrumentarium zum Justieren und Festlegen einer Versteifungsstange in der U-förmigen Ausnehmung der Pedikelschraube mittels der Befestigungsschraube, gekennzeichnet durch ein äußeres Führungsrohr (23), an dessen einem Ende (24) ein Halteabschnitt zum Einsetzen der Schraubenführungshülse (10) ausgebildet ist, wobei im Inneren des Führungsrohres (23) eine am anderen Ende vorstehende Kolbenstange (27) verschiebbar ange-

ordnet ist, und wobei am frei vorstehenden Ende der Kolbenstange (27) eine sich parallel zu dem Führungsrohr (23) erstreckende Zange (38) zum Angriff an den seitlichen Ausnehmungen (15) des Schraubenkopfes (7, 7A, 7B) sowie eine Anordnung zum Längsverschieben des Führungsrohres (23) relativ zu der Kolbenstange (27) zum Aufdrücken der Schraubenführungshülse (10) auf die Versteifungsstange (2) und zum Eindrücken der Versteifungsstange (2) in die U-förmige Ausnehmung (8) des Schraubenkopfes (7, 7A, 7B).

10. Instrumentarium nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung zum Längsverschieben der Kolbenstange durch eine Scherenanordnung (31) gebildet ist, wobei ein Scherenschenkel (30) mit dem äußeren Führungsrohr (23) und der andere Scherenschenkel (33) über einen Längsschlitz (28) des äußeren Führungsrohres (23) mit der Kolbenstange (27) verbunden ist.

11. Instrumentarium nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange (27) eine durchgehende Längsausnehmung (45) zum Einsetzen eines Inbus-Schraubers aufweist.

12. Instrumentarium nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsrohr (23) im Bereich des Halteabschnittes (Ende 24) für die Schraubenführungshülse (10) zur Erzielung einer klemmenden Aufnahme derselben mit Längsschlitz (25) versehen ist.

13. Instrumentarium nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die scherenartige Haltezange (38) an der Kolbenstange (27) mittels einer Hakenverbindung (42, 43) abnehmbar formschlüssig befestigt ist.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

---

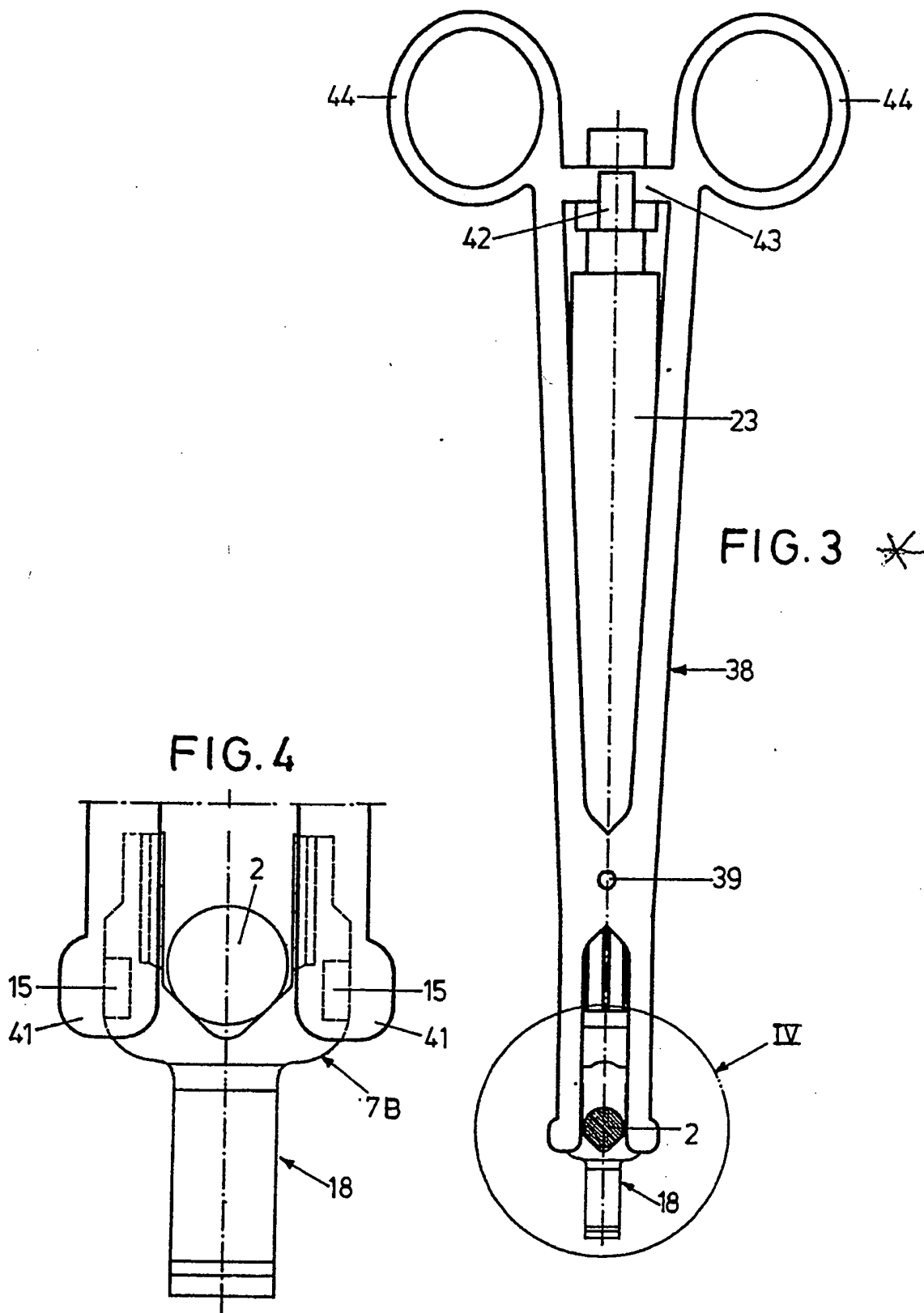
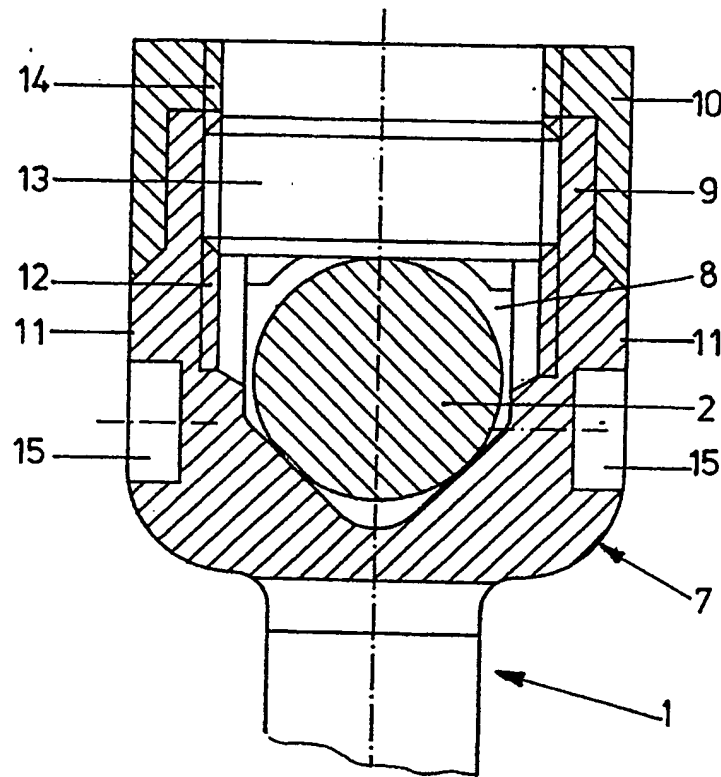


FIG.1



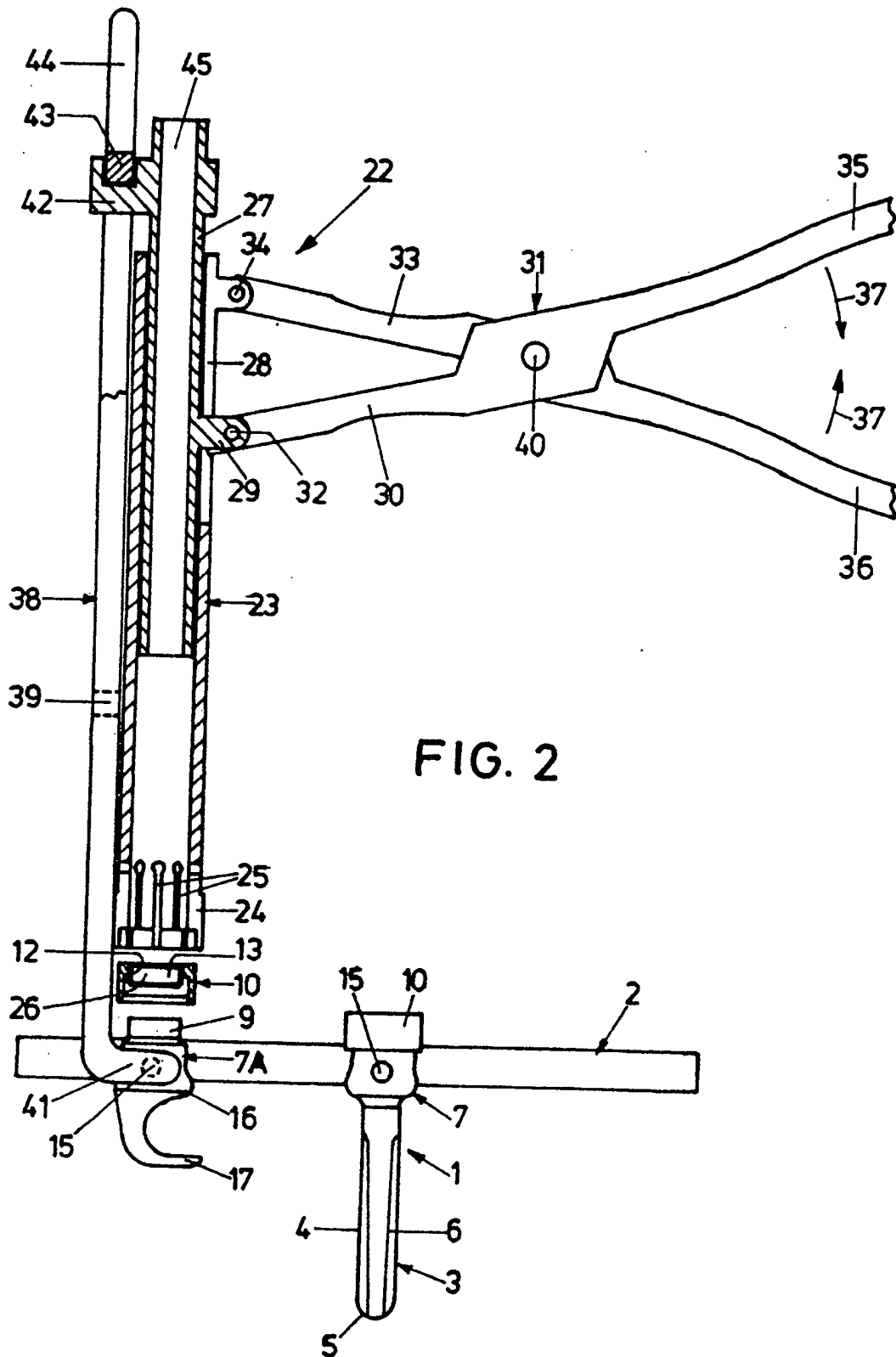
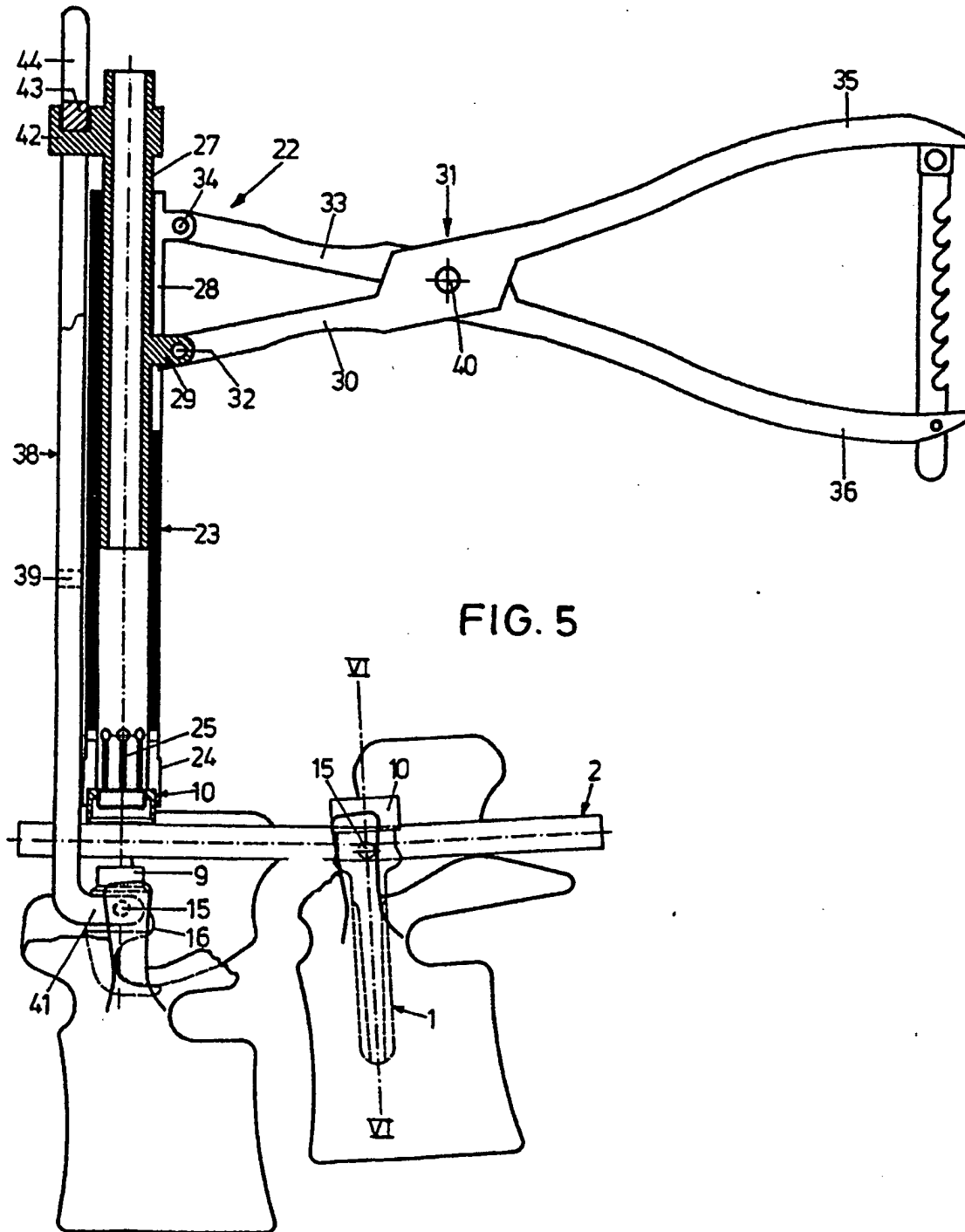


FIG. 2





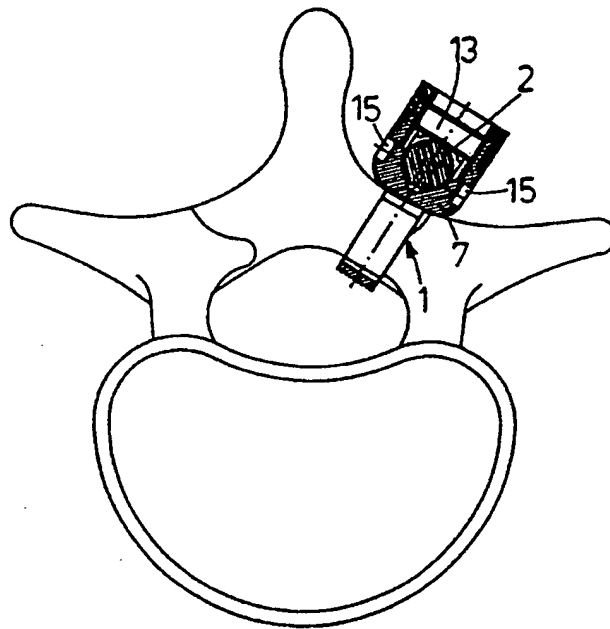


FIG. 6